

OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE

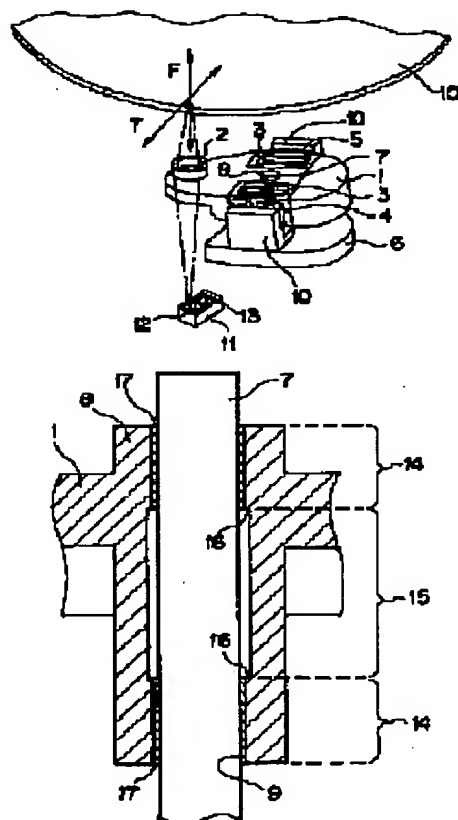
Publication number: JP10003675
Publication date: 1998-01-06
Inventor: TAKAHASHI KATSUYA
Applicant: SONY CORP
Classification:
 - international: **G11B7/09; G11B7/09; (IPC1-7): G11B7/09**
 - european:
Application number: JP19960151160 19960612
Priority number(s): JP19960151160 19960612

Report a data error here

Abstract of JP10003675

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep excellently a slide of a lens bobbin for a support shaft and to apply it to an optical recording medium with high density recording by diameter size reducing parts in the vicinity of opening parts in the bearing hole of the lens bobbin and contact sliding it on the outer peripheral surface of the support shaft.

SOLUTION: This device is provided with the lens bobbin 1 attaching an objective lens 2 and a columnar support shaft 7 movably supporting the bobbin 1, and the bobbin 1 is provided with the bearing hole 9 penetrated with the support shaft 7, and the lens 2 whose optical axis is made parallel to the support shaft 7 and is attached to the bobbin 1 on a position parted from the hole 9. The hole 9 is diameter size reduced in sliding parts 14 of the parts in the vicinity of both side opening parts then the size expansion part of the central part. The bobbin 1 is slid only on inner wall parts 17 of respective sliding parts 14 for the support shaft 7. Further, the hole 9 is made so that the contact area for the support shaft 7 becomes small, and the slide for the support shaft 7 is performed in the state with less friction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-3675

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 7/09

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-151160

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月12日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 高橋 勝也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

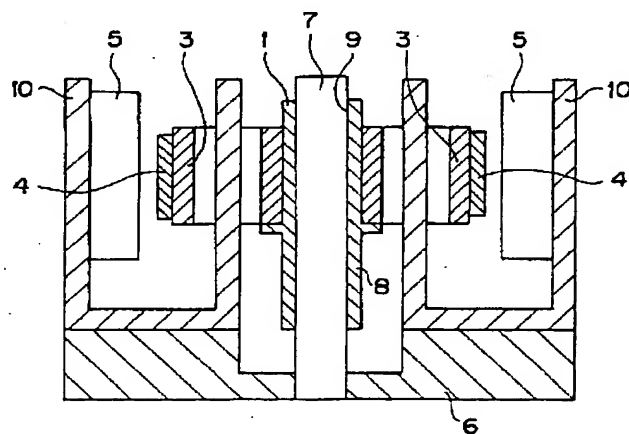
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 いわゆる軸摺動型のレンズボビンを有する対物レンズ駆動装置において、レンズボビンの傾きを厳しく規制して、記録密度が高密度化された光学記録媒体にも対応できる光学ピックアップ装置の作製を可能とする。

【解決手段】 レンズボビン1において支軸7が挿通される軸受け孔9を、上端側及び下端側が僅かに(数 μ m程度)縮径されたものとして、支軸7に対して上端側及び下端側のみで摺動するようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円柱状の支軸と、

対物レンズ及び駆動コイルが取付けられ、上記支軸が挿通される軸受け孔を有し、この軸受け孔に該支軸が挿通されることにより該支軸の軸方向及び該支軸の軸回り方向に移動可能に該支軸により支持されたレンズボビンと、

上記駆動コイルを磁界中に位置させる磁気回路とを備え、

上記レンズボビンの軸受け孔は、両側の開口部近傍の部分が、中央部分よりも縮径されており、これら開口部近傍の部分において上記支軸の外周面に摺接することとなされた対物レンズ駆動装置。

【請求項2】 レンズボビンは、少なくとも軸受け孔回りの部分が一体成型手段により形成されている請求項1記載の対物レンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学ピックアップ装置において対物レンズを移動操作して光学記録媒体に追従させるための対物レンズ駆動装置に関する技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来、いわゆる光ディスクや光磁気ディスクの如き光学記録媒体が提案され、このような光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行う光学ピックアップ装置が提案されている。

【0003】上記光学記録媒体は、ディスク状記録媒体として構成される場合には、円盤状の透明基板と、この透明基板に被着形成される信号記録層とを有して構成される。この信号記録層上には、略々同心円状をなして螺旋状に形成された記録トラックが形成されている。この信号記録層において、情報信号は、上記記録トラックに沿って記録されている。そして、上記光学ピックアップ装置は、光源と、この光源より発せられる光束を上記光学記録媒体の信号記録層上に集光させる対物レンズと、該光束の該信号記録層による反射光束を検出する光検出器とを有して構成されている。

【0004】上記ディスク状記録媒体は、中央部分を保持されて回転操作される。上記光学ピックアップ装置は、回転操作されるディスク状記録媒体の主面部に上記対物レンズを対向させるとともに、このディスク状記録媒体の内外周に亘って移動操作される。そして、この光学ピックアップ装置は、上記ディスク状記録媒体の信号記録層の全面に亘って上記記録トラックに沿って、順次、上記光束を集光、照射することにより、該信号記録層の全面に亘って、情報信号の書き込み及び読み出しを行うことができる。

【0005】上記ディスク状記録媒体の透明基板は、平板状に形成されているが、僅かな歪みを有することがあ

2

り、そのため、中央部分を保持されて回転操作されるとき、いわゆる面振れを起こす。すなわち、上記ディスク状記録媒体の信号記録層は、このディスク状記録媒体が中央部分を保持されて回転操作されるとき、上記光学ピックアップ装置の対物レンズに対して接離する方向に周期的に移動する。また、上記ディスク状記録媒体の記録トラックは、曲率中心が上記透明基板の中心に一致するように形成されているが、僅かな偏心を有することがあり、そのため、該透明基板が中央部分を保持されて回転操作されるとき、上記光学ピックアップ装置の対物レンズの光軸に直交する方向に周期的に移動する。

【0006】このような面振れや偏心に上記対物レンズを追従させるため、上記光学ピックアップ装置は、対物レンズ駆動装置（アクチュエータ）を備えている。この対物レンズ駆動装置は、上記対物レンズが取付けられたレンズボビンと、このレンズボビンを移動可能に支持する円柱状の支軸とを有して構成されている。すなわち、上記レンズボビンは、上記支軸が挿通される軸受け孔を有しており、この軸受け孔に上記支軸を挿通させることにより、この支軸の軸方向及びこの支軸の軸回り方向とに移動可能となされている。上記対物レンズは、光軸を上記支軸の軸に平行として、上記レンズボビンに取付けられている。

【0007】上記レンズボビンには、フォーカス用駆動コイル及びトラッキング用駆動コイルが取付けられている。また、この対物レンズ駆動装置は、上記各駆動コイルを磁界中に位置させる磁気回路を有している。

【0008】上記対物レンズ駆動装置において、上記フォーカス駆動コイルに駆動電流が供給されると、上記レンズボビンは、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、上記支軸の軸方向、すなわち、フォーカス方向（上記対物レンズの光軸方向）に移動操作される。また、上記対物レンズ駆動装置において、上記トラッキング駆動コイルに駆動電流が供給されると、上記レンズボビンは、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、上記支軸の軸回りに回転され、上記対物レンズをトラッキング方向（該対物レンズの光軸に直交する方向）に移動操作する。

【0009】この対物レンズ駆動装置は、上記フォーカス駆動コイルに、上記対物レンズによる上記光束の集光点と上記信号記録層の表面部との上記フォーカス方向へのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づくフォーカス駆動電流が供給されることにより、常に、該集光点を該信号記録層の表面部上に位置させる。また、この対物レンズ駆動装置は、上記トラッキング駆動コイルに、上記対物レンズによる上記光束の集光点と上記記録トラックとの上記トラッキング方向へのずれ量を示すトラッキングエラー信号に基づくトラッキング駆動電流が供給されることにより、常に、該集光点を該記録トラック上に位置させる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような光ディスクの如き光学記録媒体においては、コンピュータ用の補助記憶装置として、また、音声及び画像信号の記録媒体として用いるために、情報信号の記録密度の高密度化が進められている。

【0011】このように記録密度が高密度化された光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行うには、上記対物レンズをより開口数（NA）の大きなものとするとともに、上記光源の発光波長をより短波長化して、この光学記録媒体上に上記光束が集光されることにより形成されるビームスポットを小さくする必要がある。

【0012】しかし、上記対物レンズの開口数が大きくなると、上記光学記録媒体の傾き、この光学記録媒体の透明基板の厚みムラ、及び、この光学記録媒体上における上記光束のデフォーカス（焦点ずれ）に対する許容度が減少することとなり、この光学記録媒体に対する情報信号の書き込み及び読み出しが困難となる。

【0013】例えば、上記対物レンズの光軸の上記光学記録媒体に対する傾き（スキュー）が生ずると、上記信号記録面上に集光される光束において波面収差が生じ、上記光検出器より出力される電気信号（RF出力）に影響が出る。

【0014】この波面収差は、上記対物レンズの開口数の3乗と上記光学記録媒体の傾き角（スキュー角）の約1乗に比例して発生する3次のコマ収差が支配的である。したがって、上記光学記録媒体の傾きに対する許容値は、上記対物レンズの開口数の3乗に反比例することとなり、すなわち、この開口数が大きくなれば小さくなる。

【0015】上記対物レンズ駆動装置において、上記光学記録媒体に対する上記支軸の傾きは、取付け時の機械精度や調整により、必要な精度を維持することができる。したがって、情報信号の記録密度が高密度化された光学記録媒体に対して該情報信号の書き込み及び読み出しを行うための光学ピックアップ装置に用いる対物レンズ駆動装置においては、上記レンズボビンの上記支軸に対する傾きを厳しく規制する必要がある。

【0016】上記レンズボビンの上記支軸に対する傾きを厳しく規制するには、この支軸の外周面と上記軸受け孔の内周面との間の空隙をできるだけ狭くしたほうがよい。しかし、上記支軸の外周面と上記軸受け孔の内周面との間の空隙を過剰に狭くすると、該軸受け孔の該支軸に対する摺動が行えなくなる虞れがある。

【0017】そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、対物レンズが取付けられたレンズボビンのこのレンズボビンを支持する支軸に対する良好な摺動が維持されながら、該レンズボビンの該支軸に対する傾きが厳しく規制され、情報信号の記録密度が高

密度化された光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行う光学ピックアップ装置に適用して好適な対物レンズ駆動装置の提供という課題を解決しようとするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明に係る対物レンズ駆動装置は、円柱状の支軸と、対物レンズ及び駆動コイルが取付けられ該支軸が挿通される軸受け孔を有しこの軸受け孔に該支軸が挿通されることにより該支軸の軸方向及び該支軸の軸回り方向に移動可能に該支軸により支持されたレンズボビンと、該駆動コイルを磁界中に位置させる磁気回路とを備え、上記レンズボビンの軸受け孔は、両側の開口部近傍の部分が、中央部分よりも縮径されており、これら開口部近傍の部分において上記支軸の外周面に摺接することとなされたものである。

【0019】また、本発明は、上記対物レンズ駆動装置において、上記レンズボビンは、少なくとも上記軸受け孔回りの部分が一体成型手段により形成されていることとしたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0021】本発明に係る対物レンズ駆動装置は、いわゆる光ディスクや光磁気ディスクの如きディスク状光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行う光学ピックアップ装置の構成に用いられるものである。

【0022】上記ディスク状光学記録媒体は、図1に示すように、円盤状の透明基板と、この透明基板に被着形成される信号記録層とを有して構成される。この信号記録層上には、略々同心円状をなして螺旋状に形成された記録トラックが形成されている。この信号記録層において、情報信号は、上記記録トラックに沿って記録されている。

【0023】そして、上記光学ピックアップ装置は、光源となる半導体レーザ12と、この半導体レーザ12より発せられる光束を上記ディスク状光学記録媒体101の信号記録層上に集光させる対物レンズ2と、該光束の該信号記録層による反射光束を検出する光検出器13とを有して構成されている。なお、この光学ピックアップ装置において、上記半導体レーザ12及び上記光検出器13は、同一の半導体基板上に配設されて、いわゆるレーザカプラ11を構成している。

【0024】上記ディスク状光学記録媒体101は、図示しないディスクテーブルにより中央部分を保持され、スピンドルモータにより回転操作される。上記光学ピックアップ装置は、回転操作されるディスク状光学記録媒体101の主面部に上記対物レンズ2を対向させるとともに、このディスク状光学記録媒体101の内外周に亘

って移動操作される。そして、この光学ピックアップ装置は、上記ディスク状光学記録媒体101の信号記録層の全面に亘って上記記録トラックに沿って、順次、上記光束を集光、照射することにより、該信号記録層の全面に亘って、情報信号の書き込み及び読み出しを行うことができる。

【0025】上記ディスク状光学記録媒体101の透明基板は、中央部分を保持されて回転操作されるとき、いわゆる面振れを起こす。すなわち、上記ディスク状光学記録媒体101の信号記録層は、このディスク状光学記録媒体101が中央部分を保持されて回転操作されるとき、上記光学ピックアップ装置の対物レンズ2に対して接離する方向に周期的に移動する。また、上記ディスク状光学記録媒体101の記録トラックは、上記透明基板が中央部分を保持されて回転操作されるとき、上記光学ピックアップ装置の対物レンズ2の光軸に直交する方向に周期的に移動する。

【0026】本発明に係る対物レンズ駆動装置は、このようなディスク状光学記録媒体101の面振れや偏心に上記対物レンズ2を追従させるものである。この対物レンズ駆動装置は、図1乃至図3に示すように、上記対物レンズ2が取付けられたレンズボビン1と、このレンズボビン1を移動可能に支持する円柱状の支軸7とを有して構成されている。上記支軸7は、この対物レンズ駆動装置のベース板6に対して略々垂直に立設されている。

【0027】上記レンズボビン1は、上記支軸7が挿通される軸受け孔9を有しており、この軸受け孔9に上記支軸7を挿通させることにより、この支軸7の軸方向及びこの支軸の軸回り方向とに移動可能となされている。上記対物レンズ2は、光軸を上記支軸7の軸に平行として、上記軸受け孔9より離間した位置において、上記レンズボビン1に取付けられている。したがって、上記レンズボビン1が上記支軸7に対して移動操作されるとき、上記対物レンズ2は、図1中矢印Fで示すこの対物レンズ2の光軸方向、すなわち、フォーカス方向、及び、図1中矢印Tで示すこの対物レンズ2の光軸に直交する方向、すなわち、トラッキング方向に移動操作される。

【0028】上記レンズボビン1には、それぞれ駆動コイルであるフォーカス駆動コイル3、3及びトラッキング駆動コイル4、4が取付けられている。上記フォーカス駆動コイル3、3は、巻軸方向を上記対物レンズの光軸に平行として、上記レンズボビン1の両側側部分に一对が取付けられている。また、上記トラッキング駆動コイル4、4は、巻軸方向を上記対物レンズの光軸に直交する方向として、上記レンズボビン1の両側面部に取付けられている。

【0029】また、この対物レンズ駆動装置は、上記各駆動コイルを磁界中に位置させる磁気回路を有している。この磁気回路は、上記ベース板6上に立設された一

対のコ字状ヨーク10、10と、このコ字状ヨーク10、10に対応して取付けられた一对のマグネット5、5とから構成されている。上記各コ字状ヨーク10、10は、それぞれ、板状の磁性材料がコ字状に屈曲されて形成されることにより、互いに平行となされ基端側を連結された一对の接片部を有し、これら接片部を上記ベース板6上に立設させて配設されている。上記各コ字状ヨーク10、10は、一方の接片部を上記各フォーカス駆動コイル3、3内に対応させて挿通させている。また、上記各マグネット5、5は、上記各トラッキング駆動コイル4、4に対応して対向されている。

【0030】この対物レンズ駆動装置において、上記フォーカス駆動コイル3、3に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン1は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、図1中矢印Fで示すように、上記支軸7の軸方向、すなわち、フォーカス方向（上記対物レンズ2の光軸方向）に移動操作される。また、この対物レンズ駆動装置において、上記トラッキング駆動コイル4、4に駆動電流が供給されると、上記レンズボビン1は、上記磁気回路が形成する磁界より作用を受けて、上記支軸7の軸回りに回転され、上記対物レンズ2をトラッキング方向（該対物レンズ2の光軸に直交する方向）に移動操作する。

【0031】この対物レンズ駆動装置は、上記フォーカス駆動コイル3、3に、上記対物レンズ2による上記光束の集光点と上記信号記録層の表面部との上記フォーカス方向へのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づくフォーカス駆動電流が供給されることにより、常に、該集光点を該信号記録層の表面部に位置させる。また、この対物レンズ駆動装置は、上記トラッキング駆動コイル4、4に、上記対物レンズ2による上記光束の集光点と上記記録トラックとの上記トラッキング方向へのずれ量を示すトラッキングエラー信号に基づくトラッキング駆動電流が供給されることにより、常に、該集光点を該記録トラック上に位置させる。

【0032】ところで、この対物レンズ駆動装置において、上記ディスク状光学記録媒体101に対する上記支軸7の傾きは、この支軸7の上記ベース板6への取付け時の機械精度や調整により、必要な精度を維持することができる。そして、この対物レンズ駆動装置においては、上記軸受け孔9は、図4に示すように、両側の開口部近傍の部分である摺動部14、14が、中央部分である拡張部15よりも僅かに縮径されている。これら摺動部14、14と拡張部15との内径の差は、数 μm 程度である。したがって、上記摺動部14、14と上記拡張部15との間には、高さが数 μm の段差部16、16が形成されている。したがって、上記レンズボビン1は、図5に示すように、上記支軸7に対して上記各摺動部14、14の内壁部17、17のみにおいて摺動することとなり、該支軸7の基端側及び先端側によって支持され

ることとなるので、該支軸7に対する傾きが厳しく規制される。すなわち、この対物レンズ駆動装置においては、上記レンズボビン1の上記ディスク状光学記録媒体101に対する傾きが厳しく規制されている。

【0033】また、上記軸受け孔9は、上記支軸7に対する接触面積が小さくなされていることにより、この支軸7に対する摺動が、摩擦が少ない状態で良好に行えるようになされている。すなわち、この対物レンズ駆動装置においては、上記軸受け孔9の上記支軸7に対する摺動が良好に行える状態が維持されつつ、上記レンズボビン1の該支軸7に対する傾きが厳しく規制されている。したがって、この対物レンズ駆動装置は、情報信号の記録密度が高密度化されたディスク状光学記録媒体に対して該情報信号の書き込み及び読み出しを行うための光学ピックアップ装置に用いることができる。

【0034】そして、上記レンズボビン1は、少なくとも軸受け孔9回りの筒状部分8が、一体成型手段により形成されている。このレンズボビン1は、例えばガラスファイバが混入された合成樹脂材料の如き複合材料を用いて、射出成型手段によって形成されている。この軸受け孔9において、上記外径部15の部分は、いわゆる

「無理抜き」といわれる型抜きによって形成される。すなわち、上記レンズボビン1を形成するための金型において、上記軸受け孔9を形成する円柱状部分は、中途部が数 μ m外径された状態となっており、該軸受け孔9が形成された後には、このままではこの軸受け孔9より抜けない。このとき、形成されたレンズボビン1を上記金型より離す方向の一定以上の力を加えることにより、該レンズボビン1が若干の弾性変形を起こし、このレンズボビン1は、該金型より離間される。

【0035】なお、上記軸受け孔9は、上述のような金型からの「無理抜き」を容易とするため、図8に示すように、上記段差部16、16の部分のテーパ部18、18となるように形成してもよい。これらテーパ部18、18は、上記各摺動部14、14より上記外径部15にかけて、内径が徐々に外径されるように形成されている。

【0036】また、上記軸受け孔9においては、図7に示すように、上記外径部15及び一方の摺動部14を上記レンズボビン1の筒状部分8と一体的に形成し、他方の摺動部14を軸受け（スラストベアリング）19をこの軸受け孔9に圧入することによって形成することとしてもよい。上記軸受け19は、例えば、いわゆる含油金属（「オイルレスメタル」）の如き材料により、円環状に形成され、内径が上記摺動部14の内径に等しくなされている。

【0037】さらに、上記軸受け孔9においては、図6

に示すように、上記外径部15を上記レンズボビン1の筒状部分8と一体的に形成し、上記各摺動部14をそれぞれ軸受け19、19をこの軸受け孔9に圧入することによって形成することとしてもよい。

【0038】

【発明の効果】上述のように、本発明に係る対物レンズ駆動装置においては、対物レンズが取付けられたレンズボビンの軸受け孔は、両側の開口部近傍の部分が、中央部分よりも縮径されており、これら開口部近傍の部分において、この軸受け孔に挿通される支軸の外周面に摺接する。

【0039】したがって、上記レンズボビンは、上記支軸の基端側及び先端側によって支持されることとなるので、該支軸に対する傾きが厳しく規制される。また、上記軸受け孔は、上記支軸に対する接触面積が小さくなされていることにより、この支軸に対する摺動が、摩擦が少ない状態で良好に行える。

【0040】すなわち、本発明は、対物レンズが取付けられたレンズボビンのこのレンズボビンに支持する支軸に対する良好な摺動が維持されながら、該レンズボビンの該支軸に対する傾きが厳しく規制され、情報信号の記録密度が高密度化された光学記録媒体に対して情報信号の書き込み及び読み出しを行う光学ピックアップ装置に適用して好適な対物レンズ駆動装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る対物レンズ駆動装置の構成を示す斜視図である。

【図2】上記対物レンズ駆動装置の構成を示す縦断面図である。

【図3】上記対物レンズ駆動装置の構成を示す平面図である。

【図4】上記対物レンズ駆動装置の要部の構成（第1の例）を示す要部縦断面図である。

【図5】上記対物レンズ駆動装置の要部の構成（第2の例）を示す要部縦断面図である。

【図6】上記対物レンズ駆動装置の要部の構成（第3の例）を示す要部縦断面図である。

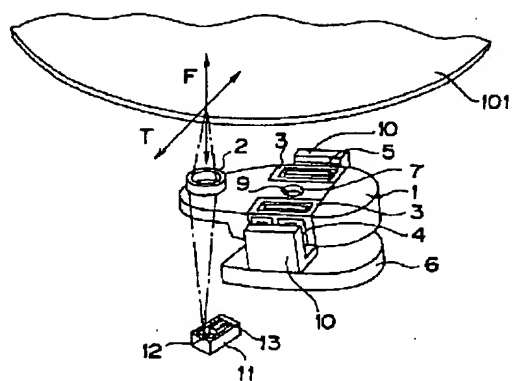
【図7】上記対物レンズ駆動装置の要部の構成（第4の例）を示す要部縦断面図である。

【図8】上記対物レンズ駆動装置の要部の構成（第5の例）を示す要部縦断面図である。

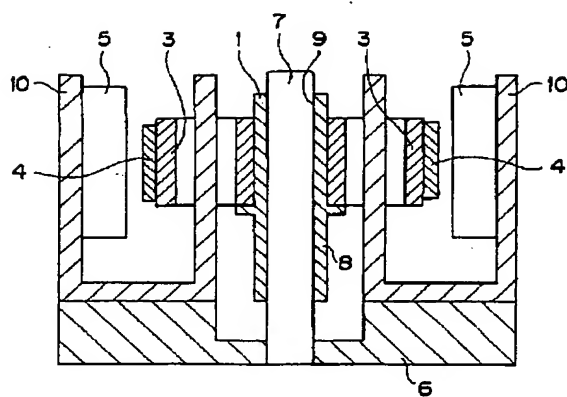
【符号の説明】

1 レンズボビン、2 対物レンズ、3 フォーカス駆動コイル、4 トラッキング駆動コイル、5 マグネット、7 支軸、9 軸受け孔、10 ヨーク、14 摺動部、15 外径部

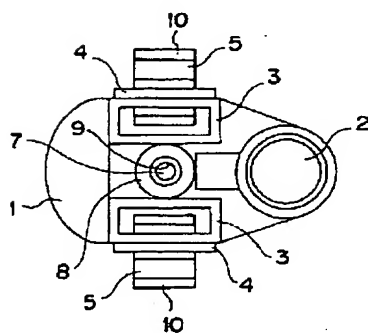
【図 1】



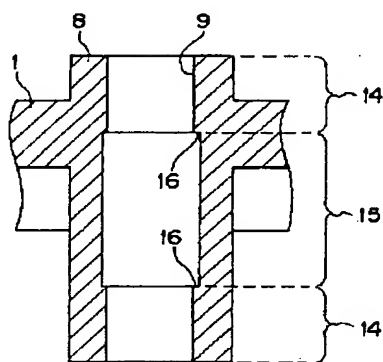
【図 2】



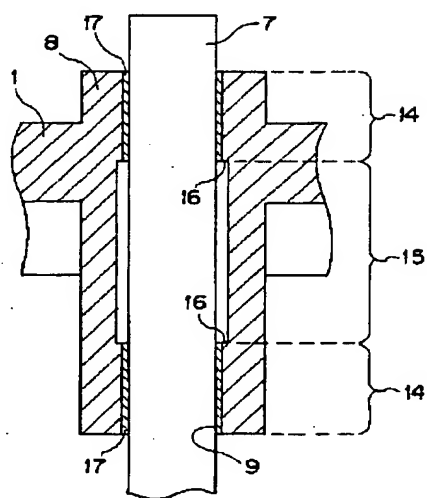
【図 3】



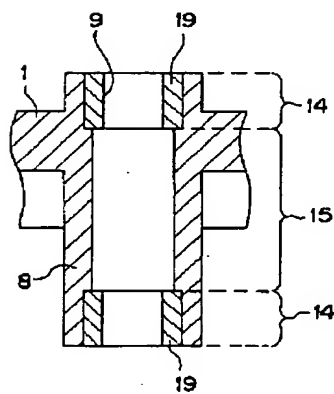
【図 4】



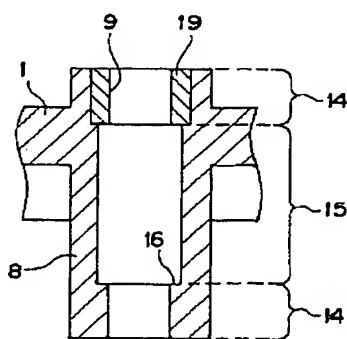
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

